

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-074619

(43)Date of publication of application : 16.03.1999

(51)Int.Cl.

H01S 3/18
G02B 6/42
H01L 23/02
H01L 33/00

(21)Application number : 09-233558

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 29.08.1997

(72)Inventor : SATAKE TAKEO

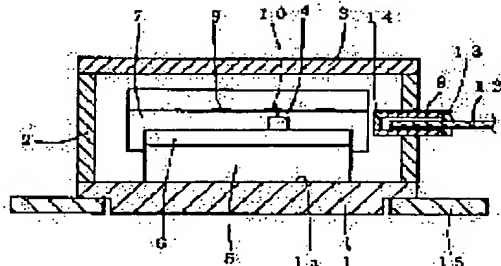
(54) PACKAGE FOR HOUSING OPTICAL SEMICONDUCTOR ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make an optical semiconductor device thinner by making a metal substrate and a screwing member of a package thinner.

SOLUTION: A metal substrate 1, consisting of copper-tungsten alloy, comprises an optical semiconductor element placement part 1a, a metal frame 2, attached on the metal substrate 1 so as to enclose the optical semiconductor element placement part 1a, comprises an optical fiber fixing member 8 at a side part, a screwing member 15 consisting of such metal material as of Young's modulus 20,000 kgf/mm² or less while yield stress 50 kgf/mm² or less, is so jointed as to protrude above the metal frame 2 in a both end regions of the metal substrate 1, and a metal lid 3 are provided.

Relating to the optical semiconductor element housing package, the metal substrate 1 and the screwing member 15 are made thinner while positional alignment between an optical semiconductor element 4 and an optical fiber 12 is kept, that very thin optical semiconductor device is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-74619

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) Int.Cl.⁸
H 0 1 S 3/18
G 0 2 B 6/42
H 0 1 L 23/02
33/00

識別記号

F I

H 0 1 S 3/18
G 0 2 B 6/42
H 0 1 L 23/02
33/00

F
M

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-233558

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月29日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地

(72) 発明者 佐竹 猛夫

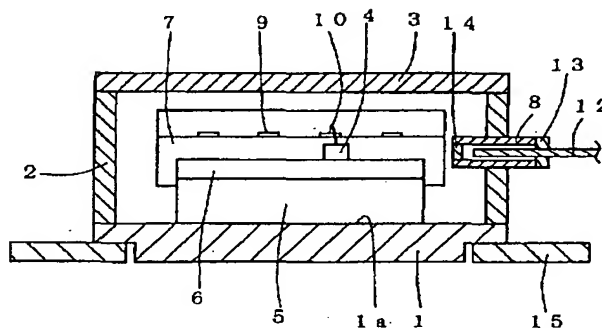
滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セラ株式会社滋賀工場内

(54) 【発明の名称】 光半導体素子収納用パッケージ

(57) 【要約】

【課題】 パッケージの金属基体やネジ止め部材を薄くできず、光半導体装置の薄型化が困難であった。

【解決手段】 銅-タングステン合金から成り、光半導体素子載置部1aを有する金属基体1と、金属基体1上に光半導体素子載置部1aを囲繞するように取着され、側部に光ファイバ固定部材8を有する金属枠体2と、金属基体1の両端領域に金属枠体2から突出するように接合されたヤング率が20000 kgf/mm²以下で降伏応力が50 kgf/mm²以下の金属材料から成るネジ止め部材15と、金属蓋体3とから成る光半導体素子収納用パッケージである。光半導体素子4と光ファイバ12との位置整合を保ちつつ金属基体1やネジ止め部材15を薄くでき、極めて薄型の光半導体装置を提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 銅-タングステン合金から成り、上面の中央領域に光半導体素子が載置される光半導体素子載置部を有する金属基体と、該金属基体上に前記光半導体素子載置部を囲繞するように取着され、側部に光ファイバを固定するための光ファイバ固定部材を有する金属枠体と、前記金属基体の両端領域に前記金属枠体から突出するように接合されたヤング率が 20000 kg f/mm^2 以下で降伏応力が 50 kg f/mm^2 以下の金属材料から成るネジ止め部材と、前記金属枠体の上面に取着され、光半導体素子を気密に封止する金属蓋体とから成ることを特徴とする光半導体素子収納用パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光半導体素子を収容するための光半導体素子収納用パッケージに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、光半導体素子を収容するための光半導体素子収納用パッケージは、銅-タングステン合金から成り、上面の中央領域に光半導体素子が載置される光半導体素子載置部を有する金属基体と、鉄-ニッケル-コバルト合金から成り、光半導体素子載置部を囲繞するよう金属基体上に銀ロウ等のロウ材を介して取着され、側部に光ファイバを固定するための光ファイバ固定部材と、外部リード端子がロウ付けされたメタライズ配線層を有するアルミナセラミックスから成る絶縁端子部材とが取着された金属枠体と、金属枠体の上部に取着され、光半導体素子を気密に封止する金属蓋体とから構成されており、金属基体の光半導体素子載置部に光半導体素子を接着固定するとともに光半導体素子の各電極をボンディングワイヤを介して外部リード端子が取着されているメタライズ配線層に接続し、次に金属枠体の上部に金属蓋体を取着させ、金属基体と金属枠体と金属蓋体とから成る容器内部に光半導体素子を収容し、最後に金属枠体の光ファイバ固定部材に光ファイバをレーザ光線の照射による溶接等によって接合させ、光ファイバを金属枠体に固定することによって製品としての光半導体装置となる。

【0003】かかる光半導体装置は、外部電気回路から供給される電気信号によって光半導体素子に光を励起させ、この光を光ファイバを介して外部に伝達することによって高速光通信等に使用される光半導体装置として機能する。

【0004】またこの光半導体装置には金属基体の両端領域に金属枠体から突出するようにしてネジ止め部が形成されており、このネジ止め部を外部部材にネジ止めすることによって外部部材に固定されることとなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従

来の光半導体素子収納用パッケージは、金属基体を構成する銅-タングステン合金の熱膨張係数が $7.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ （室温 $\sim 800^{\circ}\text{C}$ ）であり、金属枠体を構成する鉄-ニッケル-コバルト合金の熱膨張係数（ $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ：室温 $\sim 800^{\circ}\text{C}$ ）と相違することから、金属基体上に金属枠体を銀ロウ等のロウ材を介してロウ付けすると、両者の熱膨張係数の相違に起因する熱応力によって金属基体に $10\sim 20\mu\text{m}$ 程度の反りが発生したものとなっていた。

【0006】そのため、この光半導体素子収納用パッケージに光半導体素子を収容し、光半導体装置となした後、金属基体の両端領域に形成したネジ止め部を外部部材に強固にネジ止めして光半導体装置を外部部材に固定した場合、金属基体を外部部材にネジ止める際の締め付け力により金属基体の反りが矯正され、その結果、金属基体の中央領域の高さが変わるとともにここに載置された光半導体素子の固定高さが変わり、光半導体素子と光ファイバとの位置整合が崩れ、光半導体素子が励起した光を光ファイバを介して外部に良好に伝達することができなくなってしまうという欠点を有していた。

【0007】そこで、本願出願人は、特願平5-103114号において、金属基体の中央領域の厚みをX、両端領域の厚みをTとしたとき、 $1.0 \geq T \geq 0.3$ （mm）、 $X \geq 2T$ を満足する光半導体素子収納用パッケージを提案した。

【0008】この光半導体素子収納用パッケージによれば、金属基体の中央領域に光半導体素子を接着固定するとともに両端領域のネジ止め部を外部部材に固定した場合、金属基体の反り矯正に伴う応力は、金属基体の両端領域を変形させることによって吸収され、中央領域には伝達されず、その結果、金属基体の中央領域に接着固定されている光半導体素子はその固定位置が常に一定となり、光半導体素子と光ファイバとの整合を正確なものとして光半導体素子が励起した光を光ファイバを介して外部に良好に伝達することが可能となる。

【0009】しかしながら、この光半導体素子収納用パッケージによれば、金属基体を構成する銅-タングステン合金が、ヤング率 30000 kg f/mm^2 と大きく、かつ降伏応力が 70 kg f/mm^2 と大きいことから、変形しにくく脆い性質を有しているため、金属基体の両端領域の厚みを 0.3 mm 未満とすると、金属基体の機械的強度が低下して光半導体装置を外部部材に強固に取り付け固定することができなくなってしまうこと、および中央領域の厚みが両端領域の厚みの2倍未満となるとネジ止める時の応力が中央領域にも伝わって光半導体素子と光ファイバとの整合がとれなくなってしまうこと等から、中央領域の厚みを例えば 0.6 mm 未満の薄いものとすることによって光半導体装置の更なる薄型化を図ることが困難であるという欠点を有していた。

【0010】本発明は上記事情に鑑みて案出されたものであり、その目的は、ネジ止めの応力によって光半導体

素子の固定高さが変わることがなく、光半導体素子と光ファイバとの位置整合が保たれて光半導体素子が励起した光を外部に良好に伝達することができ、しかも薄型の光半導体装置とできる光半導体素子収納用パッケージを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の光半導体素子収納用パッケージは、銅-タングステン合金から成り、上面の中央領域に光半導体素子が載置される光半導体素子載置部を有する金属基体と、この金属基体上に前記光半導体素子載置部を囲繞するように取着され、側部に光ファイバを固定するための光ファイバ固定部材を有する金属枠体と、前記金属基体の両端領域に前記金属枠体から突出するように接合されたヤング率が 20000 kg f/mm^2 以下で降伏応力が 50 kg f/mm^2 以下の金属材料から成るネジ止め部材と、前記金属枠体の上面に取着され、光半導体素子を気密に封止する金属蓋体とから成ることを特徴とするものである。

【0012】本発明の光半導体素子収納用パッケージによれば、銅-タングステン合金から成る金属基体の両端領域にヤング率が 20000 kg f/mm^2 以下で降伏応力が 50 kg f/mm^2 以下の変形しやすい金属材料から成るネジ止め部材を設けたことから、内部に光半導体素子を収納するとともに光ファイバを光ファイバ固定部材に固定して光半導体装置となした後、ネジ止め部材を外外部部材にネジ止めて光半導体装置を外外部部材に固定すると、ネジ止めに伴う応力はネジ止め部材が変形することによって容易に吸収され、金属基体の中央領域に伝達されることはない。

【0013】この場合、ネジ止め部材はヤング率が 20000 kg f/mm^2 以下で降伏応力が 50 kg f/mm^2 以下の変形しやすい金属材料から成り靱性に優れることから、ネジ止め部材の厚みを 0.3 mm 未満の薄いものとしてもネジ止めの応力によってネジ止め部材が破壊されることはなく、また金属基体の厚みを 0.6 mm 未満の薄いものとしてもネジ止めの応力が金属基体に伝達されて反りを矯正することもない。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の光半導体素子収納用パッケージを添付の図面に基づき詳細に説明する。

【0015】図1は本発明の光半導体素子収納用パッケージの実施の形態の一例を示す断面図であり、1は金属基体、2は金属枠体、3は金属蓋体である。また、図2は図1に示す光半導体素子収納用パッケージの金属蓋体3を除いた上面図である。

【0016】金属基体1は、その上面の中央領域に光半導体素子を載置するための載置部1aを有し、載置部1a上には光半導体素子4や温度センサ等の開示しない電子部品がペルチェ素子5および銅-タングステン合金や窒化アルミニウム質焼結体等の良熱伝導性材料から成る

基板6を介して接着固定される。

【0017】金属基体1は銅-タングステン合金から成り、例えば、タングステン粉末（粒径約 $10 \mu\text{m}$ ）を 1000 kg f/cm^2 程度の圧力で加圧成形するとともにこれを還元雰囲気中、約 2300°C の温度で焼成して多孔質のタングステン焼結体を得、次に 1100°C の温度で加熱溶融させた銅をタングステン焼結体の多孔部分に毛管現象を利用して含浸させることによって製作される。

【0018】また、金属基体1にはその上面に載置部1aを囲繞するようにして金属枠体2が銀ロウ等のロウ材を介して取着されており、金属枠体2には一対の絶縁端子部材7および光ファイバ固定部材8が側壁を貫通して取着されている。

【0019】金属枠体2は内部に光半導体素子4を収容する空間を形成するとともに絶縁端子部材7および光ファイバ固定部材8を支持する作用をなす。

【0020】金属枠体2は、鉄-ニッケル-コバルト合金から成り、鉄-ニッケル-コバルト合金のインゴットに従来周知の金属加工を施すことによって所定の枠状に形成される。

【0021】金属枠体2の相対向する側壁に取着された絶縁端子部材7は、酸化アルミニウム質焼結体等の電気絶縁材料から成り、金属枠体2の内側から外側にかけて導出する複数のメタライズ配線層9が設けられている。

【0022】絶縁端子部材7は、内部に収容する光半導体素子4やペルチェ素子5ならびに図示しない電子部品を外外部電気回路に接続する作用を為し、例えば酸化アルミニウム質焼結体から成る場合、酸化アルミニウム・酸化珪素・酸化カルシウム・酸化マグネシウム等の原料粉末に適当なバインダや溶剤等を添加混合して泥漿状となすとともにこれを従来周知のドクターブレード法を採用してシート状となすことによって複数枚のセラミックグリーンシートを得、しかる後、セラミックグリーンシートに打ち抜き加工を施すとともにこれらを上下に積層し、高温で焼成することによって製作される。

【0023】絶縁端子部材7に設けられているメタライズ配線層9は、一端に光半導体素子4の電極やペルチェ素子5の電極ならびに図示しない電子部品の電極がボンディングワイヤ10を介して接続され（ここでは簡便のため光半導体素子4に接続されたボンディングワイヤ10のみを示す）、また他端側には外部リード端子11が銀ロウ等のロウ材を介して取着されており、外部リード端子11を外外部電気回路に接続することによって内部に収容される光半導体素子4やペルチェ素子5ならびに図示しない電子部品が外部電気回路に接続されることとなる。

【0024】なお、メタライズ配線層9は、タングステン・モリブデン・マンガン等の高融点金属粉末から成り、例えばタングステン粉末やモリブデン粉末等の金属粉末に適当な有機バインダや溶剤を添加混合して得た金属ペーストを絶縁端子部材7となるセラミックグリーン

シートに従来周知のスクリーン印刷法を採用して予め所定のパターンに印刷塗布しておくことによって、絶縁端子部材7の所定位置に被着形成される。

【0025】また、絶縁端子部材7のメタライズ配線層9に取着された外部リード端子11は、鉄-ニッケル-コバルト合金や鉄-ニッケル合金等の金属から成り、光半導体素子4を外部電気回路に電気的に接続する作用をなし、例えば、鉄-ニッケル-コバルト合金から成る板材に打ち抜き加工やエッチング加工を施すことによって所定の形状に形成される。

【0026】さらに金属枠体2の側壁には光ファイバ12を固定するための光ファイバ固定部材8が金属枠体2の内外を貫通するようにして取着されており、この光ファイバ固定部材8に、光ファイバ12に接合されたフランジ部材13を接着剤や溶接により固定して、光ファイバ12を固定することによって、光半導体素子4が励起した光を外部に伝達する光ファイバ12が光半導体素子収納用パッケージに接続固定されることとなる。

【0027】光ファイバ固定部材8は、鉄-ニッケル-コバルト合金等の金属から成る円筒部材であり、その内側にサブファイアやガラス等の透光性材料から成る窓部材14が取着されており、この窓部材14を介して光半導体素子4が励起した光が光ファイバ12に伝達される。

【0028】また、金属基体1の両端領域には、金属枠体2から外側に突出するようにして鉄-ニッケル-コバルト合金や鉄-ニッケル合金・銅等のヤング率が 20000 kg f/mm^2 以下で、降伏応力が 50 kg f/mm^2 以下の金属材料から成るネジ止め部材15が接合されている。

【0029】ネジ止め部材15は、光半導体装置を外部部材に固定する作用を為し、その一部にはネジ止めのための切り欠き15aが設けられており、切り欠き15aにネジを挿通してネジ止め部材15を外部部材にネジ止めすることによって光半導体装置が外部部材に固定されることとなる。

【0030】ネジ止め部材15は、ヤング率が 20000 kg f/mm^2 以下で、降伏応力が 50 kg f/mm^2 以下の金属材料から成り、変形し易いことから、ネジ止め部材15を外部部材にネジ止めして光半導体装置を外部部材に固定した場合、ネジ止めの応力はネジ止め部材15が変形することによって容易に吸収され、その結果、金属基体1にネジ止めの応力が伝達されて光半導体素子4の固定高さが変わることはなく、光半導体素子4と光ファイバ12との位置整合が保たれ、光半導体素子4が励起した光を光ファイバ12を介して外部に良好に伝達することができる。

【0031】この場合、ネジ止め部材15はヤング率が 20000 kg f/mm^2 以下で降伏応力が 50 kg f/mm^2 以下の変形し易い金属材料から成り韌性に優れることから、ネジ止め部材15の厚みを 0.3 mm 未満の薄いものと

してもネジ止めの応力によってネジ止め部材15が破壊されることはなく、また金属基体1の厚みを 0.6 mm 未満の薄いものとしてもネジ止めの応力が金属基体1に伝達して光半導体素子4の固定高さに変動をきたすこともない。従って本発明の光半導体素子収納用パッケージによれば、ネジ止め部材15の厚みを 0.3 mm 未満としたり、金属基体1の厚みを 0.6 mm 未満の薄いものとして、極めて薄型の光半導体装置を提供することができる。

【0032】かくして、本発明の光半導体素子収納用パッケージによれば、金属基体1の載置部1aに光半導体素子4をペルチェ素子5・基板6を介して接着固定するとともに光半導体素子4の電極をボンディングワイヤ10を介して絶縁端子部材7のメタライズ配線層9に電気的に接続し、次に光ファイバ固定部材8に光ファイバ12を光半導体素子4と光ファイバ12の光軸が合うように位置決めして固定し、最後に金属枠体2の上面に金属蓋体3をシームウエルド法等により接合することによって光半導体装置が完成する。

【0033】

【発明の効果】本発明の光半導体素子収納用パッケージによれば、銅-タングステン合金から成る金属基体の両端領域にヤング率が 20000 kg f/mm^2 以下で降伏応力が 50 kg f/mm^2 以下の変形し易い金属材料から成るネジ止め部材を設けたことから、内部に光半導体素子を収納するとともに光ファイバを光ファイバ固定部材に固定して光半導体装置となした後、ネジ止め部材を外部部材にネジ止めして光半導体装置を外部部材に固定すると、ネジ止めに伴う応力はネジ止め部材が変形することによって容易に吸収され、その結果、ネジ止めの応力が金属基体の中央領域に伝達されて光半導体素子の高さが変わることはなく、光半導体素子と光ファイバとの位置整合が保たれ、光半導体素子が励起した光を光ファイバを介して外部に良好に伝達することができる。

【0034】この場合、ネジ止め部材はヤング率が 20000 kg f/mm^2 以下で降伏応力が 50 kg f/mm^2 以下の変形し易い金属材料から成り韌性に優れることから、ネジ止め部材の厚みを 0.3 mm 未満の薄いものとしてもネジ止めの応力によってネジ止め部材が破壊されることはなく、また金属基体の厚みを 0.6 mm 未満の薄いものとしてもネジ止めの応力が金属基体に伝達して光半導体素子の固定高さに変動をきたすこともない。従って、本発明の光半導体素子収納用パッケージによれば、ネジ止め部材の厚みを 0.3 mm 未満としたり、金属基体1の厚みを 0.6 mm 未満の薄いものとして、極めて薄型の光半導体装置を提供することができる。

【0035】以上により、本発明によれば、ネジ止めの応力によって光半導体素子の固定高さが変わることがなく、光半導体素子と光ファイバとの位置整合が保たれて光半導体素子が励起した光を外に良好に伝達することができ、しかも薄型の光半導体装置とできる光半導体素

子収納用パッケージを提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の光半導体素子収納用パッケージの実施の形態の一例を示す断面図である。

【図 2】 図 1 に示す光半導体素子収納用パッケージの金属蓋体 4 を除いた上面図である。

【符号の説明】

1・・・金属基体

1a・・・光半導体素子載置部

2・・・金属枠体

3・・・金属蓋体

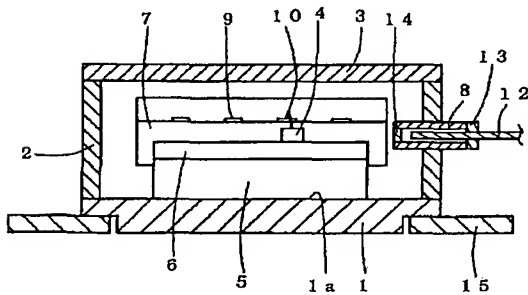
4・・・光半導体素子

8・・・光ファイバ固定部材

12・・・光ファイバ

15・・・ネジ止め部材

【図 1】



【図 2】

